

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-149293
(P2000-149293A)

(43)公開日 平成12年 5月30日 (2000. 5. 30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	D 5 D 1 1 8
	7/095		G

審査請求 有 請求項の数30 O L (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平10-316666

(22)出願日 平成10年11月 6 日 (1998. 11. 6)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伊 藤 重 博

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 門 倉 雅 彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100082692

弁理士 蔵合 正博

Fターム(参考) 5D118 AA02 AA06 AA23 BA01 BB02

DC03 EA02 EB15 EC04 ED07

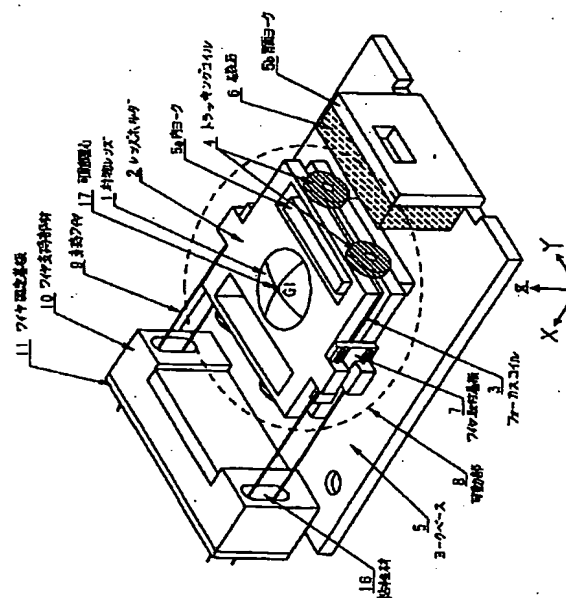
ED08 EF09 FA29 FB08 FB20

(54)【発明の名称】 対物レンズ駆動装置および光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 対物レンズ駆動装置および光ディスク装置の小型化、薄型化、軽量化、駆動力向上、組立性向上、低コスト化を図る。

【解決手段】 支持ワイヤ9により支持されたレンズホルダ2の中心部に対物レンズ1を設け、レンズホルダ2の側面周囲にフォーカスコイル3を直巻きし、レンズホルダ2の非支持側の一端面にトラッキングコイル4を設けて可動部8を構成し、トラッキングコイル4に対向する1個の磁石6と内ヨーク5aとで可動部8を駆動する。また、応答点である対物レンズ1中心と可動部8重心とを一致させ、駆動点のみが一致しない構成とすることで、支持ワイヤ9の高次共振および回転モーメント力による位相回り込みは発生しないので、ディスクのトラックへのレーザスポットの追従性能が劣化せず、ディスクを安定に再生できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に

10 対向してヨークベース上に配置された1個の磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記可動部の重心位置を対物レンズの中心位置と一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】 対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記

20 レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に對向してヨークベース上に配置された1個の磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記可動部の重心位置を前記レンズホルダの中心位置からワイヤ支持部材側の端面までの距離の2.5%の位置に設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項3】 円形の空芯巻きトラッキングコイルに代えて、レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイルを使用することを特徴とする請求項1または2記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項4】 対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの両端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの両端面に對向してヨークベース上に配置された磁石と、前記ヨークベースと一体に形成されて、前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと、前記磁石を保持する背面ヨークと、前記レンズホルダの両側面に對向して配置された側面ヨークとで磁気回路を構成したことを特徴とする対物

40 レンズ駆動装置。

【請求項5】 円形の空芯巻きトラッキングコイルに代えて、レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイルを使用することを特徴とする請求項4記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項6】 ヨークベースの両側に内ヨークと背面ヨ

ークに直交する向きに側面ヨークを一体に形成したことを特徴とする請求項1または2または3記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項7】 対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの両端面に對向してヨークベース上に配置された磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を内側に保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記ヨークベースのトラッキングコイルに對向する部分に切欠部を設けたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項8】 ヨークベースのトラッキングコイルに對向する部分に切欠部を設けたことを特徴とする請求項3記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項9】 ヨークベースの両側に内ヨークと背面ヨークに直交する向きに側面ヨークを一体に形成したことを特徴とする請求項8記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項10】 レンズホルダに對物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを對向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、ワイヤ支持部材とは反対側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記背面ヨークの上部の前記レンズホルダの延長部に對向する位置に突起部を一体に形成し、前記レンズホルダの延長部と前記背面ヨークの突起部の長さの和を、前記レンズホルダの端面から背面ヨークまでの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項11】 レンズホルダに對物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを對向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、ワイヤ支持部材側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記ワイヤ支持部材の上部の前記レンズホルダの延長部に對向する位置に突起部を一体に形成し、前記レンズホルダの延長部とワイヤ支持部材の突起部の長さの和を、前記レンズホルダの端面からワイヤ支持部材までの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項12】 レンズホルダに對物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを對向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持し、光学素子を搭載した

オプトベースにヨークベースを押し付けて対物レンズから照射するレーザスポットのディスクに対する光軸調整を行うためのヨークベース押さえばねを備えた対物レンズ駆動装置において、前記ヨークベース押さえばね側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記ヨークベース押さえばねの上部の前記レンズホルダの延長部に対向する位置にストッパー部を一体に形成し、前記レンズホルダの延長部とヨークベース押さえばねのストッパー部の長さの和を、前記レンズホルダの端面からヨークベース押さえばねまでの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項13】 レンズホルダに対物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを対向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、前記レンズホルダの側面に、支持ワイヤの端部を半田付けして固定するための半田メッキを施したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項14】 可動部を両側で支持する支持ワイヤの一端部を支持するワイヤ支持部材のワイヤ挿入穴とレンズホルダ側面で支持ワイヤの他端部を支持するワイヤ取付部のワイヤ挿入穴とを結ぶ直線上のレンズホルダの端部側面に、支持ワイヤの先端部を挿入してガイドするためのワイヤガイド部を一体に形成したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項15】 可動部を両側で支持する支持ワイヤの一端部を支持するワイヤ支持部材の背面に、前記支持ワイヤの一端部を半田付けして固定するための半田メッキを施したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項16】 請求項1記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項17】 請求項2記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項18】 請求項3記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項19】 請求項4記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項20】 請求項5記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項21】 請求項6記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項22】 請求項7記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項23】 請求項8記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項24】 請求項9記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項25】 請求項10記載の対物レンズ駆動装置

を備えた光ディスク装置。

【請求項26】 請求項11記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項27】 請求項12記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項28】 請求項13記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項29】 請求項14記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【請求項30】 請求項15記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学式記録媒体に対物レンズを介して光ビームを集光照射し、情報を光学的に記録再生するための対物レンズ駆動装置およびこの対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の対物レンズ駆動装置としては、例えば、特開平8-11029号公報、特開平8-263862号公報等に開示されている。以下、図面を参照しながら、従来の対物レンズ駆動装置の一例について説明する。

【0003】図32は従来の対物レンズ駆動装置の概略図を示すものである。図32において、1は対物レンズ、2は対物レンズ1が搭載されたレンズホルダ、3はレンズホルダ2の側面周囲に取り付けられたフォーカスコイル、4はレンズホルダ2の両端面に取り付けられたトラッキングコイル、5は磁気回路の一部を構成し、可動部が搭載される基台であるヨークベース（内ヨーク、背面ヨーク）、6はヨークベース5とともに磁気回路を構成し、駆動力を発生させるための磁石である。7はレンズホルダ2の側面に取り付けられたワイヤ取付基板である。上記の符号1、2、3、4、7で構成される部分を可動部8と呼ぶ。9は可動部8を弾性的に支持する支持ワイヤ、10はヨークベース5に設置された粘性材16を充填したワイヤ支持部材、11はワイヤ支持部材の背面に設置されたワイヤ固定基板である。支持ワイヤ9は、レンズホルダ2側面のワイヤ取付基板7とワイヤ固定基板11とでその両端が固定されている。12は可動部8が上方へ移動したときに可動範囲以上移動してディスク13に衝突しないように停止させるレンズ衝突防止カバーである。14はディスク再生のための光学素子を搭載し、ヨークベース5、可動部8を搭載するオプトベース、15はヨークベース5をオプトベース14に対して押し付け、ヨークベース5をオプトベース14に対して傾け、対物レンズ1から照射するレーザスポットの光軸を調整するための部材であるヨークベース押さえばねである。

【0004】以上のように構成された従来の対物レンズ駆動装置について、その動作を図31を用いて説明する。まず、ディスクの面ぶれ、偏芯に伴い、対物レンズ1からのレーザスポットを追従させるため、フォーカス方向については、フォーカスコイル3に電流を流し、磁石6との間の電磁力により可動部8を上下に駆動する。また、トラッキング方向については、トラッキングコイル4に電流を流し、磁石6との間の電磁力により可動部8をトラッキング方向へ駆動する。

【0005】従来の対物レンズ駆動装置は、磁気回路とコイルによる駆動力の発生する駆動点は2点あるが、その合力の力点は可動部8の中心に位置する。また、応答点は対物レンズ1の中心であり、これについても可動部8の中心に位置する。また、可動部8はほぼ左右対称の形状であり、可動部8の重心についても中心に位置しており、駆動点、応答点、重心がほぼ全て一致している構成になっている。このため、周波数応答において支持ワイヤ9の高次共振による位相遅れが発生せず、安定にディスクのトラックにレーザスポットを追従させ、ディスクのデータを再生することができる。また、対物レンズ駆動装置が搭載された光ディスク装置においては、ディスク挿入状態のまま非動作状態となり、輸送される場合の振動等により可動部8が上下に振動しても、レンズ衝突防止カバー12により上方の移動量が規制され、可動範囲以上振動せず、対物レンズ1とディスク13が衝突して、ディスク13を傷つけて破損することがない。また、ヨークベース押さえね15でヨークベース5の一端をオプトベース14に押しつけ、他端をねじで上下させることで、対物レンズ1から照射するレーザスポットのディスクに対する傾き（光軸）を調整できる。

【0006】図33は光ディスク装置の概略図である。30はディスク13を回転させるディスクモータ、31はディスク半径方向にオプトベース14をガイドするガイドシャフト、32は対物レンズ駆動装置をディスク13の目的トラックへ移動させるための送り手段であり、オプトベース14をガイドする送りねじ、33は対物レンズ駆動装置を駆動する駆動源である送りモータで、ギヤ34を介して送りねじ32を回転させ、対物レンズ駆動装置をディスク13の目的のトラックへ移動させる。このような構成によりディスク13に対しデータを記録再生することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成の対物レンズ駆動装置では、部品点数が多く、小型化、薄型化が困難である。また部品点数に応じた組立工数、部品ばらつき等による性能ばらつきが発生する。また、薄型化を図るために可動部を支持するワイヤの支持間隔を狭くすると、ワイヤの取付傾きによるチルト特性の劣化が大きくなり、薄型化が困難である。また、対物レンズ駆動装置の重量が大きいため、光ディス

ク装置のアクセス性能の向上が困難である。このため、部品点数の削減、構成の改善等により、小型化、薄型化、軽量化、組立性の向上、性能向上、部品コストの削減、組立工数の削減を図っているが、単に部品を削減したのでは、周波数応答特性の劣化（ワイヤの高次共振および駆動力と可動部重心間の回転モーメント力による位相遅れの発生）、ディスクと対物レンズの衝突によるディスクの破損、ワイヤの取り付けばらつき増加による動作時傾きの増加等の対物レンズ駆動装置として性能が劣化してしまい、ディスクのトラックへのレーザスポットの追従性能が劣化し、データを再生できないという恐れがあり、機能・性能を劣化させないで部品点数を削減する必要がある。

【0008】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、磁石の削減、レンズ衝突防止カバーおよびワイヤ固定基板等の他の部品との兼用により、対物レンズ駆動装置の小型化、薄型化、軽量化、駆動力向上、組立性向上、低コスト化を図ることのできる対物レンズ駆動装置および光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、支持ワイヤにより支持されたレンズホルダの中心部に対物レンズを設け、レンズホルダの側面周囲にフォーカスコイルを直巻きし、レンズホルダの非支持側の一端面にトラッキングコイルを設けて可動部を構成し、トラッキングコイルに対向する1個の磁石と内ヨークとで可動部を駆動することで、対物レンズ駆動装置の小型化、薄型化、軽量化、駆動力向上、組立性向上、低コスト化を実現することができる。また、応答点である対物レンズ中心と可動部重心とを一致させ、駆動点のみが一致しない構成とすることで、支持ワイヤの高次共振および回転モーメント力による位相回り込みは発生しないので、ディスクのトラックへのレーザスポットの追従性能が劣化せず、ディスクを安定に再生できる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に対向してヨークベース上に配置された1個の磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記可動部の重心位置を対物レンズの中心位置と一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。可動部は対称の

形状であるので、応答点である対物レンズの中心は可動部の中心にあり、可動部の重心と応答点は一致する。但し、磁気回路が可動部の一端のみにあるので、駆動点位置もその位置となり、駆動点のみが応答点（対物レンズ中心）および可動部重心と一致しない構成となる。支持ワイヤの高次共振および駆動力と可動部重心間の回転モーメント力による位相の廻り込みは、応答点（対物レンズ中心）と可動部重心が一致していれば発生しないので、ディスクトラックへのレーザスポット追従性能が劣化せず、データを安定して再生することができる。また、1個の磁石による片側駆動の構成をとることにより、磁気回路（磁石、ヨーク等）を削減することができ、そのスペースが不要となるので、対物レンズ駆動装置の小型化を図ることができる。また、磁石削減により低コスト化も図ることができる。

【0011】請求項2記載の発明は、対物レンズを中心に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの前記ワイヤ支持部材とは反対側の端面に対向してヨークベース上に配置された1個の磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記可動部の重心位置を前記レンズホルダの中心位置からワイヤ支持部材側の端面までの距離の2.5%の位置に設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。請求項1記載の対物レンズ駆動装置においては、レンズホルダの加工公差、対物レンズの加工公差、レンズホルダへの取り付け公差、フォーカスコイル、トラッキングコイルの加工公差、レンズホルダへの取り付け公差等により、可動部の重心位置が対物レンズ中心からずれる可能性がある。そこで、予め、重心位置を可動部の磁気回路のない方向へ可動部中心からコイルの設置されている可動部端部までの距離の2.5%の距離の位置にずらして設定しておくことにより、ワイヤの高次共振および駆動力と可動部重心間の回転モーメント力による位相の廻り込みは、位相進み方向または位相廻り込みなしのどちらかのみとなり、位相遅れは発生しない。位相進みの場合は、ディスクトラックへのレーザスポットの追従性能を劣化させない（位相余裕が減少しない）ので、安定にディスクを再生できる。つまり、片側駆動化（磁石削減）による小型化、低コスト化に併せて、部品ばらつきによる対物レンズ駆動装置の性能劣化を防止でき、量産性を向上できる。

【0012】請求項3記載の発明は、円形の空芯巻きトラッキングコイルに代えて、レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコ

ルを使用することを特徴とする請求項1または2記載の対物レンズ駆動装置であり、請求項1、請求項2記載の発明と同様に、可動部を片側の磁気回路で駆動する発明であり、この場合も、請求項1、2と同様にワイヤの高次共振および駆動力と可動部重心間の回転モーメント力による位相の回り込みがないか、または進み方向にのみ発生するので、ディスクの再生性能が劣化せず、データを安定に再生でき、磁気回路におけるヨークスペースの削減による小型化、磁石削減による低コスト化を図ることができる。さらに、フォーカスコイル、トラッキングコイルともにレンズホルダに直巻きする構成であるので、同一の巻線設備でコイルをレンズホルダに巻くことができ、円形空芯巻きトラッキングコイルをレンズホルダに貼り付けする際の取付工数、取付精度、および円形空芯巻きトラッキングコイルの製造設備が不要であり、製造性の向上、組立性の向上、および設備費の低コスト化を図ることができる。

【0013】請求項4記載の発明は、対物レンズを中心に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダの両端面に取り付けられた円形の空芯巻きトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの両端面に対向してヨークベース上に配置された磁石と、前記ヨークベースと一体に形成されて、前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと、前記磁石を保持する背面ヨークと、前記レンズホルダの両側面に対向して配置された側面ヨークとで磁気回路を構成したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、磁気回路の磁束の通路を増加させて磁気飽和を緩和し、さらに漏洩磁束を側面ヨークへも流すことができるので、磁気回路の磁束密度が向上し、可動部の駆動力を向上させることができる。よって、駆動力の増加分だけ、ディスクの回転数を高速化しても、レーザスポットをトラックに追従させることができるので、ディスクのデータ再生の高速化（光ディスク装置の高速化）を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低グレードの磁石の使用が可能となり、低コスト化を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。

【0014】請求項5記載の発明は、円形の空芯巻きトラッキングコイルに代えて、レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイルを使用することを特徴とする請求項4記載の対物レンズ駆動装置である。これにより、請求項4の効果と同様に、可動部の駆動力を向上させることができるので、駆動力の増加分だけ、ディスクの回転数を高速化しても、レーザスポットをトラックに追従させることができるので、ディスクのデータ再生の高速化（光ディスク装置の

10

20

30

40

50

高速化)を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低グレードの磁石の使用が可能となり、低コスト化を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、円形空芯巻きトラッキングコイルを別途レンズホルダの磁石に対向するフォーカスコイルの外側に貼り付ける必要がなく、直にレンズホルダに巻く構成であるので、貼り付け精度が不要であり、トラッキングコイルの組立性、製造性の向上および低コスト化を図ることができる。

【0015】請求項6記載の発明は、ヨークベースの両側に内ヨークと背面ヨークに直交する向きに側面ヨークを一体に形成したことを特徴とする請求項1または2または3記載の対物レンズ駆動装置である。これにより、磁石・磁気回路スペースの削減による小型化、低コスト化、駆動力増加によるディスク再生の高速化を実現できる。また、駆動力増加を磁石の低グレード化で相殺することで磁石の低コスト化を実現できる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。

【0016】請求項7記載の発明は、対物レンズを中心部に備えて両側面を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持されたレンズホルダと、前記レンズホルダ周囲の両側面および両端面にわたって直巻きされたフォーカスコイルと、前記フォーカスコイルの外側であって前記レンズホルダ周囲の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイルとを有する可動部を備え、前記レンズホルダの両端面に対向してヨークベース上に配置された磁石と前記レンズホルダの開口部から突出する内ヨークと前記磁石を内側に保持する背面ヨークとで磁気回路を構成し、前記ヨークベースのトラッキングコイルに対向する部分に切欠部を設けたことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、磁石から上下方向への磁場の流れの上下方向バランスを取るとともに、その方向の磁場の流れを減少させることができ、トラッキングコイルの上下面の反駆動方向の駆動力のバランスが取れるので、トラッキング方向駆動時のラジアル方向チルトを低減させることができ、かつ、その反駆動力を減少させることができるので、トラッキング方向駆動力を向上させることができる。これにより、トラッキング方向駆動時のラジアル方向チルトによるディスク再生信号の劣化を防止することができ、かつ、トラッキング方向駆動力が増加するので、ディスク再生の高速化を図ることができる。また、レンズホルダに円形空芯巻きトラッキングコイルを貼り付けるよりも製造性の良好な直巻きトラッキングコイルの構成であるので、対物レンズ駆動装置の製造性の向上、低コスト化を図ることができる。また、駆動力増加を磁石の低グレード化で相殺することで磁石の低コスト化を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。

【0017】請求項8記載の発明は、ヨークベースのトラッキングコイルに対向する部分に切欠部を設けたことを特徴とする請求項3記載の対物レンズ駆動装置である。これにより、片側駆動化による磁気回路・磁石スペースの削減による小型化、低コスト化、トラッキング方向駆動時のラジアル方向チルト特性の改善、駆動力増加によるディスク再生の高速化を実現できる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズホルダに直巻きのトラッキングコイルの構成であるので、トラッキングコイルの製造性、組立性の向上を図ることができる。

【0018】請求項9記載の発明は、ヨークベースの両側に内ヨークと背面ヨークに直交する向きに側面ヨークを一体に形成したことを特徴とする請求項8記載の対物レンズ駆動装置である。これにより、請求項6、7、8記載の発明と同様に、小型化、ディスク再生の高速化、ラジアル方向チルト特性の向上、製造性の向上、低コスト化の効果を同時に実現できる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。

【0019】請求項10記載の発明は、レンズホルダに対物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを対向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、ワイヤ支持部材とは反対側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記背面ヨークの上部の前記レンズホルダの延長部に対向する位置に突起部を一体に形成し、前記レンズホルダの延長部と前記背面ヨークの突起部の長さの和を、前記レンズホルダの端面から背面ヨークまでの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、対物レンズとディスクが衝突して、ディスクを傷つけ破損することがなく、かつ、レンズ衝突防止カバーを削除することができ、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。または、その分、磁気回路スペースを大きくできるので、駆動力を向上させ、ディスク再生の高速化を図ることができる。さらに、駆動力を増加させることで、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズ衝突防止カバーを削減することで、部品点数削減、組立工数の削減、および低コスト化を図ることができる。

【0020】請求項11記載の発明は、レンズホルダに対物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを対向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、ワイヤ支持部材側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記ワイヤ支持部材の上部の前記レンズホルダの延長部に対向する位置に突起部を一体に形成し、前記レン

ズホルダの延長部とワイヤ支持部材の突起部の長さの和を、前記レンズホルダの端面からワイヤ支持部材までの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、対物レンズとディスクが衝突して、ディスクを傷つけ破損することがなく、かつ、レンズ衝突防止カバーを削除することができ、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。または、その分、磁気回路スペースを大きくできるので、駆動力を向上させ、ディスク再生の高速化を図ることができる。さらに、駆動力を増加させることで、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズ衝突防止カバーを削減することで、部品点数削減、組立工数の削減、および低コスト化を図ることができる。また、磁石をヨークベースに取り付ける際の位置決めとしてワイヤ支持部材の突起を利用することができ、ヨークベースの加工工数の削減による低コスト化を図ることができる。

【0021】請求項12記載の発明は、レンズホルダに対物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持した背面ヨークとを対向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持し、光学素子を搭載したオプトベースにヨークベースを押し付けて対物レンズから照射するレーザスポットのディスクに対する光軸調整を行うためのヨークベース押さえばねを備えた対物レンズ駆動装置において、前記ヨークベース押さえばね側のレンズホルダの端面下部に延長部を一体に形成するとともに、前記ヨークベース押さえばねの上部の前記レンズホルダの延長部に對向する位置にストッパー部を一体に形成し、前記レンズホルダの延長部とヨークベース押さえばねのストッパー部の長さの和を、前記レンズホルダの端面からヨークベース押さえばねまでの距離よりも長くなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、対物レンズとディスクが衝突して、ディスクを傷つけ破損することがなく、かつ、レンズ衝突防止カバーを削除することができ、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。または、その分、磁気回路スペースを大きくできるので、駆動力を向上させ、ディスク再生の高速化を図ることができる。さらに、駆動力を増加させることで、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズ衝突防止カバーを削減することで、部品点数削減、組立工数の削減、および低コスト化を図ることができる。また、ヨークベース押さえばねの一部をヨークベースに磁石を取り付ける際の位置決めとして利用することで、ヨークベースの加工工数を削減し、低コスト化を図ることができる。

【0022】請求項13記載の発明は、レンズホルダに対物レンズとフォーカスコイルとトラッキングコイルを設けた可動部と、前記コイルに内ヨークと磁石を保持し

た背面ヨークとを対向させて磁気回路を構成し、前記可動部の両側を支持ワイヤによりワイヤ支持部材に支持した対物レンズ駆動装置において、前記レンズホルダの側面に、支持ワイヤの端部を半田付けして固定するための半田メッキを施したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、レンズホルダ側面にワイヤを直に半田付けして固定し、可動部をワイヤで支持することができ、ワイヤ取付基板を削除し、ワイヤ取付基板をレンズホルダに取り付ける際の組立性の向上、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。また、ワイヤ取付基板を削除することで、その分だけ可動部の重量を削減できるので、可動部の駆動力を向上させることができ、ディスク再生の高速化、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。

【0023】請求項14記載の発明は、可動部を両側で支持する支持ワイヤの一端部を支持するワイヤ支持部材のワイヤ挿入穴とレンズホルダ側面で支持ワイヤの他端部を支持するワイヤ取付部のワイヤ挿入穴とを結ぶ直線上のレンズホルダの端面側面に、支持ワイヤの先端部を挿入してガイドするためのワイヤガイド部を一体に形成したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、支持ワイヤをレンズホルダ側面のワイヤ挿入部に挿入した後、さらに支持ワイヤの先端をガイド部まで挿入し、支持ワイヤの先端をガイドするようにしたので、支持ワイヤはワイヤ支持部材とワイヤガイドでガイドされ、支持ワイヤをガイドするスパンが長くでき、支持ワイヤの取り付け精度を向上できる。それにより、ワイヤの取り付けばらつき（角度、長さ）によるローリング共振を低減し、かつフォーカス、トラッキング方向駆動時の傾きを低減（チルト特性の向上）させることができる。支持ワイヤの上下方向の取り付けピッチを縮小させると支持ワイヤの取付ばらつきによる共振やチルト特性の劣化が大きくなるが、これにより、ワイヤ取付精度を向上できるので、支持ワイヤの取付ピッチを縮めることが可能となり、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。

【0024】請求項15記載の発明は、可動部を両側で支持する支持ワイヤの一端部を支持するワイヤ支持部材の背面に、前記支持ワイヤの一端部を半田付けして固定するための半田メッキを施したことを特徴とする対物レンズ駆動装置である。これにより、ワイヤ支持部材背面に支持ワイヤの一端部を半田付け固定して、他端はレンズホルダ側面のワイヤ取付基板で半田付け固定することにより、可動部をワイヤで支持することができ、ワイヤ固定基板を削除し、対物レンズ駆動装置の部品点数削減、組立性の向上、および低コスト化を図ることができる。また、支持ワイヤの他端の固定は、請求項13記載のレンズホルダ側面のメッキ部でも可能である。

【0025】請求項16から請求項30記載の発明は、上記の請求項1から請求項15記載の対物レンズ駆動装

置を光ディスク装置に用いることで、光ディスク装置の小型化、薄型化、軽量化、製造性の向上、チルト特性の向上、ディスク再生の高速化、低消費電力化、低発熱化、部品点数削減、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。

【0026】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図であり、説明の便宜上、図32に用いた符号を同様な部材に対して用いてある。なお、以下の各図において、X軸方向を装置の左右方向とし、その方向の面を端面と呼び、Y軸方向を装置の前後方向とし、その方向の面を側面と呼び、Z軸方向を装置の上下方向とし、その方向の面を上面、下面と呼ぶものとする。図1において、1はディスクにレーザースポットを照射し、焦点を結ぶための対物レンズ、2は対物レンズ1を中心部において支持するレンズホルダ、3はレンズホルダ2の両端面から両側面にわたって直巻きされ、電磁力によりZ軸方向の駆動力を発生させるためのフォーカスコイル、4はレンズホルダ2の非支持側の一端面にフォーカスコイル3の外側に取り付けられ、電磁力によりY軸方向の駆動力を発生させるための円形の空芯巻きトラッキングコイルである。なお、レンズホルダ2のトラッキングコイル4とは反対側の端面には、トラッキングコイル4と同一位置に同一質量のダミー部品が取り付けられている。5は磁気回路を構成するため内ヨーク5aおよび背面ヨーク5bを有する基台となるヨークベース、6はヨークベース5とともに磁気回路を構成し、駆動力を発生させるための磁石、7はレンズホルダ2の両側面に取り付けられ、レンズホルダ2を支持する支持ワイヤ9を取り付けるためのワイヤ取付基板である。レンズホルダ2に対物レンズ1、フォーカスコイル3、トラッキングコイル4、ワイヤ取付基板7を取り付けたものを可動部8という。一端部で可動部8を支持する支持ワイヤ9は、ヨークベース5に取り付けるワイヤ支持部材10を通して、その背面に取り付けるワイヤ固定基板11で他端部を固定される。可動部8の振動は、ワイヤ支持部材10に注入される粘性材16によりダンピングされるようになってい

【0027】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図2、3を用いて説明する。図2はフォーカス方向駆動時の可動部の動作を示す。図3は支持ワイヤ9の高次共振による位相変動が発生している場合

の周波数応答特性を示す。図2(a)は可動部重心17と対物レンズ1の中心が一致し、駆動点28が離れている場合の支持ワイヤ9の高次共振時の図である。駆動点28が重心17からずれているため、駆動力Fによる回転モーメントが発生する。これにより可動部8が重心17を支点に回転する。このとき、重心17と対物レンズ1の中心は一致しているので、Z方向に対して応答点である対物レンズ1は変位しない。よって、支持ワイヤ9の高次共振時における周波数応答特性において、入力(駆動力)に対する応答の位相差は0となり、位相の廻りは発生せず、レーザースポットのディスクトラックに対する追従性能(サーボ特性)を劣化させず、安定にディスクを再生させることができる。

【0028】図2(b)は可動部重心17が対物レンズ1中心から駆動点28(-X)方向へずれている場合の支持ワイヤ9の高次共振時の図である。この場合も、図2(a)と同様に駆動力Fによる回転モーメントが発生し、可動部8が重心17を支点に回転するが、対物レンズ1の中心と重心17がずれているため、対物レンズ1中心は反駆動力F(+Z)方向へ変位する。よって、支持ワイヤ9の高次共振時における周波数応答特性において、入力(駆動力)に対する応答点の位相差は負となり、位相遅れが発生する。そのため、位相余裕が減少し、サーボ特性の安定性が劣化し、安定にディスクを再生させることができない恐れがある。

【0029】図(c)は可動部重心17が対物レンズ1中心から反駆動点28(+X)方向へずれている場合の支持ワイヤ9の高次共振時の図である。この場合も、図2(a)と同様に駆動力Fによる回転モーメントが発生し、可動部8が重心17を支点に回転する。対物レンズ1中心と重心17がずれているため、対物レンズ1中心は駆動力F(-Z)方向へ変位する。よって、支持ワイヤ9の高次共振時における周波数応答特性において、入力(駆動力)に対する応答点の位相差は正となり、位相進みが発生する。そのため、位相余裕が増加し、サーボ特性の安定性は劣化せず、ディスク再生性能は劣化しない。

【0030】図2(d)は駆動点28が対物レンズ1中心に対して対称に2個ある構成の従来の対物レンズ駆動装置における支持ワイヤ9の高次共振時の図である。この場合、可動部重心17、対物レンズ1中心、駆動点28が全て一致するので、駆動力Fによる回転モーメントは発生せず、可動部8は回転しない。よって、支持ワイヤ9の高次共振時における周波数応答特性において、入力(駆動力)に対する応答点(対物レンズ1)の位相差は0であり、位相の廻りは発生せず、安定にディスクを再生することができる。

【0031】以上のように、本実施の形態1によれば、可動部重心17と対物レンズ1中心を一致させることで、1個の磁石を用いた1個の磁気回路による1個の駆

動点28で可動部8を片側駆動させる構成にしても、支持ワイヤ9の高次共振による周波数応答特性、サーボ特性が劣化せず、安定にディスクを再生させることができる。また、磁石および磁気回路を1個にしたことにより、対物レンズ駆動装置の小型化、軽量化を図ることができ、部品点数を削減できるので組立工数も削減され、低コストな対物レンズ駆動装置を実現できる。なお、本実施の形態1では、重心17と応答点である対物レンズ1中心を一致させているが、駆動点28と重心を一致させても、同様な効果を有する。すなわち、駆動力による回転モーメントが発生しないので、位相の廻りがなく、周波数応答特性、サーボ特性が劣化せず、安定なディスク再生ができる。

【0032】(実施の形態2)図4は本発明の実施の形態2に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図であり、図1に示した実施の形態1と同じ構成を備えている。レンズホルダ2の加工公差、フォーカスコイル3、トラッキングコイル4の加工・組立公差、対物レンズ1の加工・組立公差、ワイヤ取付基板7の加工・組立公差等により、可動部8の重心G1が可動部8の中心すなわち対物レンズ1の中心からずれる可能性がある。そこで、予め可動部8の重心を対物レンズ1の中心G1からレンズホルダ2のワイヤ固定基板11側の端面位置G2の設定範囲内18の中間に位置するように各部品を構成したのが、本実施の形態2である。

【0033】以下、本実施の形態2の動作を図2、図4、図5を用いて説明する。実施の形態1で説明したように、図2において、(c)のように可動部重心17が反駆動点(+X)方向に存在する場合には、周波数応答特性における位相廻りは、進み方向に発生し、サーボ特性を劣化させずに安定なディスク再生ができるため、図4に示すように、可動部8の重心を反駆動点方向(+X)のG2とG1の中間に設定する。G2の位置については、各部品の加工公差、組立公差から重心位置のずれ量は、対物レンズ1中心G1からレンズホルダ2のワイヤ固定基板11側の端面位置G2までの距離の約5%程度である。図5はある条件下における重心位置のずれ量と位相変化の関係を示す。図5に示すように、重心が反駆動点(+X)方向へのずれの場合には位相が進み

(+)、駆動点(-X)方向へのずれの場合には位相が遅れる。加工・組立公差等による重心位置ずれ量を±A(約2.5%)とした場合、予め重心位置が設計中心において+A(G1とG2の中間;約2.5%)の位置になるように各部品を設計することにより、加工・組立ばらつきにより重心位置がばらついても、0〜+2Aの範囲に存在し、周波数応答特性における支持ワイヤ9の高次共振および回転モーメント力による位相遅れは発生せず、位相差ゼロまたは進み方向のみとなり、サーボ特性が劣化せずに(位相余裕の減少)安定なディスク再生を実現できる。これにより1個の磁石による磁気回路構成

とした対物レンズ駆動装置の小型化、軽量化を図ることができ、各部品の加工・組立ばらつきを吸収して製造性・量産性を向上させることができる。また、磁石を削減し、磁気回路を片側1個としたことで、対物レンズ駆動装置の部品点数削減、組立工数の削減、および低コスト化を図ることが可能である。

【0034】(実施の形態3)図6は本発明の実施の形態3に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態3が実施の形態1および2の対物レンズ駆動装置と異なるのは、レンズホルダ2の一端面に取り付けられた円形空芯巻きトラッキングコイル4の代わりに、レンズホルダ2の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイル4Aを使用したことであり、その他の構成については実施の形態1および2と同じである。

【0035】以上のような構成の対物レンズ駆動装置について、その動作は実施の形態1および2で説明した動作と同様であり、安定なディスク再生が実現できる。また、レンズホルダ2に直巻きしたトラッキングコイル4Aの構成では、円形空芯巻きトラッキングコイル4のように、専用の巻線設備が不要であり、フォーカスコイル3と同じ設備でレンズホルダ2に巻き線することが可能である。また、空芯巻きトラッキングコイル4をフォーカスコイル3外側に取り付ける際の組立精度が不要であり、レンズホルダの加工精度で決定でき、製造性、量産性の向上が図れる。また、磁石を削減し、磁気回路を片側1個としたことで、小型化、軽量化、部品点数の削減、組立工数の削減および低コスト化が図れる。

【0036】(実施の形態4)図7は本発明の実施の形態4に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態4が実施の形態1の対物レンズ駆動装置と異なるのは、レンズホルダ2の両端面に円形の空芯巻きトラッキングコイル4が取り付けられていることと、レンズホルダ2の両端面に対向して、ヨークベース5から立ち上げられた背面ヨーク5bの内側に固定された2個の磁石6と、ヨークベース5から立ち上げられてレンズホルダ2の開口部から突出する2個の内ヨーク5aと、ヨークベース5から立ち上げられてレンズホルダ2の両側面の中央部に対向して配置された側面ヨーク19とで磁気回路を構成したことである。その他の構成については実施の形態1と同じである。

【0037】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図8および図9を用いて説明する。図8は側面ヨーク無しの場合の対物レンズ駆動装置における磁石6からヨークベース5(内ヨーク、背面ヨーク)への磁力線の模式図であり、(a)は側面図、(b)は平面図であり、フォーカスコイル3およびトラッキングコイル4は省略してある。図8に示すように、磁石6から内ヨーク5aおよびヨークベース5に対して磁力線が通り、ヨークベース5を通過して背面ヨーク5bから磁石

6へ磁力線が通っており、内ヨーク5aと磁石6の間の磁力線を横切るようにフォーカスコイル3およびトラッキングコイル4が配置され、フォーカス方向駆動力、トラッキング方向駆動力を発生させて可動部を駆動し、対物レンズ1から照射されるレーザスポットをディスクのトラックに追従させ、データを再生することができる。

【0038】図9は側面ヨーク19をヨークベース5に形成した本実施の形態4における磁石6からヨークベース5（内ヨーク、背面ヨーク）および側面ヨーク19への磁力線の模式図であり、(a)は側面図、(b)は平面図、(c)は正面図である。磁石6から内ヨーク5aおよびヨークベース5を通過して背面ヨーク5bを通り磁石6へ回る磁力線と、磁石6から側面ヨーク19およびヨークベース5を通過して背面ヨーク5bを通り、磁石6へ回る磁力線が発生する。このように、側面ヨーク19により磁束の通路が増加しており、また、磁石6からの漏洩磁束を側面ヨーク19に流せるため、磁力線が増加し、かつ内ヨーク5aと磁石6の間に配置されるフォーカスコイル3およびトラッキングコイル4が横切る磁力線も増加する。よって、側面ヨーク19をヨークベース5に一体形成することで、フォーカス方向駆動力およびトラッキング方向駆動力を増加することができ、駆動力の増加によりディスク再生の高速化を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化をすることができる。また、駆動力の増加分だけ磁石・磁気回路スペースを小さくすることで、対物レンズ駆動装置の小型化を図ることができる。また、駆動力の増加分を磁石の低グレード化で相殺することで、磁石の低コスト化を図ることができる。

【0039】（実施の形態5）図10は本発明の実施の形態5に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態5が実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、レンズホルダ2の両端面に取り付けられた円形空芯巻きトラッキングコイル4の代わりに、レンズホルダ2の上下面および両端面にわたって直巻きされたトラッキングコイル4Aを使用したことであり、その他の構成については実施の形態4と同じである。

【0040】以上のような構成の対物レンズ駆動装置の動作は、実施の形態4で説明した動作と同様であり、側面ヨーク19をヨークベース5に一体形成することで、フォーカス方向駆動力およびトラッキング方向駆動力を増加することができ、駆動力の増加によりディスク再生の高速化を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、駆動力の増加分だけ磁石・磁気回路スペースを小さくすることで、対物レンズ駆動装置の小型化を図ることができる。また、駆動力の増加分を磁石の低グレード化で相殺することで、磁石の低コスト化を図ることができる。また、レンズホルダに直巻きするトラッキングコイル4Aは、円形空芯巻きトラッキングコイル4のよう

に、専用の捲線設備が不要であり、フォーカスコイル3と同じ設備でレンズホルダ2に巻き線することが可能である。また、空芯巻きトラッキングコイル4をレンズホルダ2に取り付ける際の組立精度が不要であり、レンズホルダの加工精度のみで決定でき、製造性、量産性の向上が図れる。

【0041】（実施の形態6）図11は本発明の実施の形態6に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態6は、実施の形態1、2、3の対物レンズ駆動装置におけるヨークベース5の両側に、内ヨーク5aと背面ヨーク5bに直交する向きに側面ヨーク19を立ち上げて一体に形成したものである。以上のような構成の対物レンズ駆動装置について、その動作は、実施の形態1、2、3で説明した同様の動作を実現できる。また、側面ヨーク19をヨークベース5に形成したことにより、実施の形態4および5で説明した動作も同時に実現することができる。これにより、サーボ特性の劣化のない安定なディスク再生を実現することができ、1個の磁石6による1個の磁気回路構成をとることで、小型化、部品点数削減、組立性向上を図るとともに、フォーカスコイル3およびトラッキングコイル4、4Aが横切る磁力線を増加させて駆動力を向上させることで、ディスク再生の高速化を実現できる。また、駆動力が増加させることで、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、駆動力増加分を磁石（磁気回路）の小型化、低グレード化で相殺することで、対物レンズ駆動装置の小型化、低コスト化を図ることができる。

【0042】（実施の形態7）図12および図13は本発明の実施の形態7に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態7が図10に示した実施の形態5の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、ヨークベース5のトラッキングコイル4Aに対向する部分に切欠部20（図12の斜線を施した部分）を設けたことであり、その他の構成については実施の形態5と同じである。

【0043】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図14および図15を用いて説明する。図14はヨークベース5に切欠部20を形成しない場合の対物レンズ駆動装置における磁石6からヨークベース5への磁力線分布とトラッキングコイル4Aで発生する駆動力を示す模式図であり、(a)は側面図、

(b)は平面図、(c)は正面図である。磁石6からの磁力線は、内ヨーク5a、ヨークベース5へ流れるとともに、磁石6上部の空間へも漏洩する。ヨークベース5へ流れる磁場と磁石6上部方向の磁場は密度が異なる。トラッキングコイル4Aに図示の方向に電流を流した時、-Z軸方向に電流が流れるコイル面については、+Y方向のトラッキング（Tr）駆動力が発生する。トラッキングコイル4Aの上面および下面のX軸方向に電流が流れるコイル面においては、漏洩磁束による-Y方向

の駆動力が発生する。そして、トラッキングコイル4 Aの上面と下面を通る磁場の分布は異なり、下面を通る磁場の方が強いので、 $-Y$ 方向の駆動力がアンバランスであり、可動部の重心を支点に回転モーメント力が発生し、トラッキング駆動時に可動部が傾き、ラジアル方向チルトが発生する。これにより、対物レンズ1から照射するレーザスポットとディスク面との間に傾きが生じ、ディスクの再生信号が劣化し、ディスクを再生できない恐れがある。

【0044】図15はヨークベース5に切欠部20を形成した本実施の形態7における磁石6からヨークベース5への磁力線分布とトラッキングコイル4 Aで発生する駆動力を示す模式図であり、(a)は側面図、(b)は平面図、(c)は正面図である。磁石6からの磁力線は、内ヨーク5 aへ流れる。トラッキングコイル4 Aの下方のヨークベース5には切欠部20が形成されているので、トラッキングコイル4 Aの上下面を通る磁場は、磁石6の上下方向への漏洩磁束のみであり、その漏洩磁束は上下ともに同一量である。トラッキングコイル4 Aに図示の方向に電流を流した時、 $-Z$ 軸方向に電流が流れるコイル面については、 $+Y$ 方向のトラッキング(T_r)駆動力が発生する。トラッキングコイル4 Aの上面および下面の X 軸方向に電流が流れるコイル面においては、漏洩磁束による $-Y$ 方向の駆動力が発生する。そして、トラッキングコイル4 Aの上面と下面を通る磁場の分布は同一であるので、 $-Y$ 方向の駆動力がバランスがとれており、可動部の重心を支点に回転モーメント力は発生せず、ラジアル方向チルトは発生しない。また、トラッキングコイル4 Aの上下面の $-Y$ 方向の反駆動力は、磁束の減少に伴って減少するので、相対的にトラッキング駆動力が増加する。これにより、ディスク再生の高速化を実現できる。それとともに、トラッキング駆動時のラジアル方向チルト特性の向上を図ることができる。また、駆動力が増加するので、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。またレンズホルダに直巻きトラッキングコイル4 Aで構成することで、組立性の向上、組立工数の削減、トラッキング駆動力が向上することで磁石の低グレード化による低コスト化、または、磁気回路および磁石の小型化による対物レンズ駆動装置の小型化を図ることができる。

【0045】(実施の形態8)図16および図17は本発明の実施の形態8に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態8が図6に示した実施の形態3の対物レンズ駆動装置と異なるのは、ヨークベース5のトラッキングコイル4 Aに対向する部分に切欠部20(図16の斜線を施した部分)を設けたことであり、その他の構成については実施の形態3と同じである。

【0046】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を説明する。実施の形態3の動作と同様

に、可動部重心を可動部重心設定範囲18に設定しているので、1個の磁気回路構成によるフォーカスおよびトラッキング方向の駆動点が可動部重心からずれていても、また支持ワイヤ9の高次共振および回転モーメント力により可動部が傾いても、周波数応答特性において位相遅れが発生せず、サーボ特性の劣化がなく(位相余裕が減少せず)、安定にディスクを再生できる。また、実施の形態7の動作と同様に、ヨークベース5に切欠部20を設けたので、トラッキングコイル4 Aの上下面の磁束のバランスがとれ、トラッキング駆動時のラジアルチルト特性の向上が図れる。これにより、1個の磁石の磁気回路構成での片側駆動化による小型化、部品点数削減、組立工数削減、低コスト化、部品加工、組立ばらつきの吸収による製造性の向上および組立工数の削減、レンズホルダに直巻きのトラッキングコイル4 Aの構成によるトラッキングコイルの製造性の向上、また駆動力向上によるディスク再生の高速化、低消費電力化、低発熱化、磁束の上下方向バランスをとることによるラジアル方向チルト特性の向上、磁石の低グレード化による低コスト化、磁気回路・磁石の省スペース化によるの小型化、薄型化を図ることができる。

【0047】(実施の形態9)図18および図19は本発明の実施の形態9に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態9が実施の形態8の対物レンズ駆動装置と異なるのは、ヨークベース5の両側に、内ヨーク5 aと背面ヨーク5 bに直交する向きに側面ヨーク19を立ち上げて一体に形成したことであり、その他の構成については実施の形態8と同じである。

【0048】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図20および図21を用いて説明する。図20は図15に示した実施の形態7に相当し、図21は本実施の形態9の側面ヨーク19を備えた場合を示している。実施の形態8の動作と同様に、可動部重心を可動部重心設定範囲18に設定しているので、1個の磁気回路構成によるフォーカスおよびトラッキング方向の駆動点が可動部重心からずれていても、また支持ワイヤ9の高次共振および回転モーメント力により可動部が傾いても、周波数応答特性において位相遅れが発生せず、サーボ特性の劣化がなく(位相余裕が減少せず)、安定にディスクを再生できる。また、ヨークベース5に切欠部20を設けたので、トラッキングコイル4 Aの上下面の磁束のバランスがとれ、トラッキング駆動時のラジアル方向チルト特性の向上が図れる。さらに、ヨークベース5に側面ヨーク19を形成したので、磁石6からの上下方向への漏洩磁束を側面ヨーク19に流すことができ、内ヨーク5 aと磁石6間に位置するフォーカスコイル3およびトラッキングコイル4が横切る磁束が増加し、駆動力を向上できる。また、磁石6から上下方向への漏洩磁束を減少できるので、トラッキングコイル4の上下面の反駆動力($-Y$ 方向)を低減でき、トラッキン

グ駆動力(+Y方向)をさらに向上できる。これにより、1個の磁石の磁気回路構成での片側駆動化による対物レンズ駆動装置の小型化、組立工数の削減、低コスト化、部品加工・組立公差ばらつきの吸収による製造性の向上および組立工数の削減、レンズホルダに直巻きのトラッキングコイル4Aの構成によるトラッキングコイルの製造性の向上、磁束の上下方向のバランス化によるラジアル方向チルト特性の向上、フォーカス、トラッキング駆動力の向上によるディスク再生の高速化、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、磁石の低グレード化による低コスト化、磁気回路・磁石の省スペース化による小型化、薄型化を図ることができる。

【0049】(実施の形態10)図22は本発明の実施の形態10に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態10が図7に示した実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、レンズホルダ2のワイヤ支持部材10とは反対側の端面下部を延長して延長郭21を一体に形成するとともに、背面ヨーク5b上部のレンズホルダ延長部21に対向する位置に突起部22を一体に形成したことである。レンズホルダ延長部21と背面ヨークの突起部22の長さの和は、レンズホルダ2の端面から背面ヨーク5bまでの距離よりも長くなるように設定してある。その他の構成については図7と同じである。

【0050】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図23を用いて説明する。図23

(a)は通常動作時の動作を示す。対物レンズ1とディスク13は、通常動作時には、一定距離(ワーキングディスタンス)を動作している。ディスク13の面ぶれ等による上下方向の変動に対して、フォーカスコイル3に電流を流し、磁気回路の電磁力により可動部を上下方向へ駆動することで、常にディスク13に対物レンズ1からのレーザスポットの焦点を合わせるように制御し、ディスク再生を行う。しかし、非動作時に衝撃・振動が加わった時、フォーカス駆動制御が暴走したような場合においては、可動部が上方へ変位し、上方向可動量の規制がない場合には、ディスク13と対物レンズ1が衝突し、ディスク13や対物レンズ1に傷が付き、破損する恐れがある。そこで図23(b)に示すように、可動部が可動範囲だけ上方へ変位した場合には、レンズホルダ2の端面の延長部21と背面ヨーク5bの上方の突起部22が衝突することで、それ以上可動部が上方へ変位しないように規制することができ、ディスク13と対物レンズ1の破損を防止することができる。これにより、従来の対物レンズ駆動装置に必要であったレンズ衝突防止カバーが不要となり、レンズホルダ2と背面ヨーク5bでその機能を持たせることにより、レンズ衝突防止カバーのスペースを削除でき、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。また、そのスペース分だけ磁気回路(磁石、ヨークベース、コイル)スペースを大

きくすることで、フォーカス、トラッキング駆動力を大きくでき、ディスク再生の高速化あるいは低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、対物レンズ駆動装置の部品点数削減、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。

【0051】(実施の形態11)図24は本発明の実施の形態11に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態11が図7に示した実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、レンズホルダ2のワイヤ支持部材10側の端面下部を延長して延長郭21を一体に形成するとともに、ワイヤ支持部材10上部のレンズホルダ延長部21の対向する位置に突起部23を一体に形成したことである。レンズホルダ延長部21とワイヤ支持部材10の突起部23の長さの和は、レンズホルダ2の端面からワイヤ支持部材10までの距離よりも長くなるように設定してある。その他の構成については図7と同じである。

【0052】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を図25を用いて説明する。図25

(a)は通常動作時の動作、図25(b)は可動部が可動範囲だけ上方へ変位した時の動作を示す。実施の形態10で説明した動作と同様に、可動部が可動範囲だけ上方+Z方向に変位した時にレンズホルダ2の延長部21とワイヤ支持部材10の突起部23が衝突し、それ以上可動部が上方へ変位しないように規制することができ、ディスクと対物レンズ1の破損を防止することができる。これにより、従来の対物レンズ駆動装置に必要であったレンズ衝突防止カバーが不要となり、レンズホルダ2とワイヤ支持部材10でその機能を持たせることで、レンズ衝突防止カバーのスペースを削除でき、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。また、そのスペース分だけ磁気回路(磁石、ヨークベース、コイル)スペースを大きくすることで、フォーカス、トラッキング駆動力を大きくでき、ディスク再生の高速化あるいは低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズ衝突防止カバーを削除することで、対物レンズ駆動装置の部品点数削減、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。また、ワイヤ支持部材10の突起部23で背面ヨーク5に取り付ける磁石6の位置決めをさせることで、ヨークベース5の形状の簡略化、加工工数の削減を図ることができる。

【0053】(実施の形態12)図26は本発明の実施の形態12に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態12は、実施の形態10、11で説明した対物レンズ駆動装置と同様の構成であるが、対物レンズ駆動装置を光学素子等を搭載したオプトベース14に搭載し、ヨークベース5をオプトベース14に押し付け、対物レンズ1からディスクへ照射するレーザスポットとディスクの傾きを調整するためのヨークベース押さえばね15をオプトベース14に取り付けた構成

を有する。ヨークベース押さえね15側のレンズホルダ2の端面下部には、延長部21が一体に形成され、ヨークベース押さえね15上部のレンズホルダ延長部21に対向する位置には、ストッパ部24が一体に形成されている。レンズホルダ延長部21とヨークベース押さえねストッパ部24の長さの和は、レンズホルダ2の端面からヨークベース押さえね15までの距離よりも長くなるように設定されている。

【0054】以上のような構成の対物レンズ駆動装置は、実施の形態10、11で説明した動作と同様に動作する。可動部が可動範囲だけ上方(+Z方向)に変位した時、レンズホルダ2の延長部21とヨークベース押さえね15のストッパ部24が衝突して、それ以上可動部が上方へ変位しないように規制することができ、ディスクと対物レンズ1の破損を防止することができる。これにより、従来の対物レンズ駆動装置に必要であったレンズ衝突防止カバーが不要となり、レンズホルダ2とヨークベース押さえね15でその機能を持たせ、レンズ衝突防止カバーのスペースを削除できるので、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。また、そのスペース分だけ磁気回路(磁石、ヨークベース、コイル)スペースを大きくすることで、フォーカス、トラッキング駆動力を大きくでき、ディスク再生の高速化あるいは低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、レンズ衝突防止カバーを削除することで、対物レンズ駆動装置の部品点数削減、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。

【0055】(実施の形態13)図27(a)は本発明の実施の形態13に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態13が図7に示した実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、ワイヤ取付基板7の代わりに、レンズホルダ2の両側面でレンズホルダ2を支持する支持ワイヤ9を取り付けて固定するための半田メッキからなるワイヤ取付メッキ部25が設けられていることである。その他の構成については図7と同じである。

【0056】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を説明する。図27(b)に拡大して示すように、レンズホルダ2の両側面に設けられたワイヤ取付メッキ部25には、支持ワイヤ9とフォーカスコイル3、トラッキングコイル4と結線するためのコイル線処理部25aも同時に設けられ、これらを半田付けにより固定する。これにより、可動部は、両側4本の支持ワイヤ9で可動自在に支持されるとともに、フォーカスコイル3、トラッキングコイル4は、支持ワイヤ9を介してワイヤ固定基板11を通り、外部のフォーカス、トラッキング制御装置に電気的に接続される。対物レンズ1からディスクへの照射するレーザスポットがディスクの面ぶれ、偏芯に追従するように、フォーカスコイル3、トラッキングコイル4に電流を流して駆動制御し、ディ

スク再生動作を行うことができる。これにより、レンズホルダ2の両側面のワイヤ取付基板をなくすことができる。また、可動部のワイヤ取付基板分の重量を軽量化することができる。また、可動部の軽量化により、駆動力を向上させることができ、ディスク再生の高速化、あるいは低消費電力化、低発熱化、または磁気回路・磁石の省スペース化による小型・薄型化、磁石の低グレード化による低コスト化を図ることができる。また、ワイヤ取付基板の取付精度、取付工数が不要となり、製造性が向上するとともに、対物レンズ駆動装置の部品点数の削減、組立工数の削減、低コスト化を図ることができる。

【0057】(実施の形態14)図28は本発明の実施の形態14に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態14が図7に示した実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、可動部を両側で支持する支持ワイヤ9の一端部を支持するワイヤ支持部材10のワイヤ挿入穴とレンズホルダ側面で支持ワイヤ9の他端部を支持するワイヤ取付部29のワイヤ挿入穴とを結ぶ直線上のレンズホルダ2の端面側面に、支持ワイヤ9の先端部を挿入してガイドするためのワイヤガイド部26を一体に形成したことである。その他の構成については図7と同じである。

【0058】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を説明する。通常、支持ワイヤ9の両端は、ワイヤ固定基板11の背面とレンズホルダ2の側面のワイヤ取付基板7で半田付け固定され、可動部を可動自在に支持する。ワイヤ支持部材10とワイヤ取付部29のワイヤ挿入穴の形状は、図29に示すように、支持ワイヤ9の線径よりも若干大きくないと支持ワイヤ9が通らないが、大きすぎると支持ワイヤ9の取付傾き θ が大きくなり、可動部をフォーカス、トラッキング方向駆動時に支持ワイヤ9の取付長の差により可動部が傾いたり、対物レンズ駆動装置の周波数応答特性が劣化して、不要な共振モードが発生する。そのため、ディスクを安定に再生できなくなる可能性がある。

【0059】図29はワイヤガイド部26がない場合の支持ワイヤ9の取付部の拡大図を示し、図30はワイヤガイド部26がある場合の支持ワイヤ9の取付部の拡大図を示している。この図から明らかなように、ワイヤガイド部26がない場合のワイヤ取付傾き θ が 0.6° であるのに対し、ワイヤガイド部26がある場合は、ワイヤ取付傾き θ は 0.4° と小さくなる。これは、支持ワイヤ9の取付スパンが長くなることによるものである。支持ワイヤ9の半田付けについては、ワイヤ固定基板11とワイヤ取付基板7で半田付けする。これにより、ワイヤガイド部26をレンズホルダ2側面に一体形成することで、支持ワイヤ9の取付傾き θ を低減することができ、対物レンズ駆動装置の振動特性、チルト特性を向上させることができる。また、支持ワイヤ9の上下方向の

取付ピッチを小さくすると、支持ワイヤ9の取付傾きθや、ばらつきによる振動特性、チルト特性の劣化等が大きくなるが、本実施の形態14によれば、ワイヤの取付精度(角度、ばらつき)を向上できるので、支持ワイヤ9の上下方向(Z軸方向)の取付ピッチを小さくすることが可能となり、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができる。

【0060】(実施の形態15)図31は本発明の実施の形態15に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す概略図である。本実施の形態15が図7に示した実施の形態4の対物レンズ駆動装置と異なるのは、側面ヨーク19がないことと、ワイヤ固定基板11の代わりに、可動部を両側で支持する支持ワイヤ9の一端部を支持するワイヤ支持部材10の背面に、支持ワイヤ9の端部を半田付けして固定するための半田メッキからなるワイヤ固定メッキ部27を設けたことである。その他の構成については図7と同じである。

【0061】以上のような構成の対物レンズ駆動装置についてその動作を説明する。支持ワイヤ9は、ワイヤ支持部材10の背面から挿入し、レンズホルダ2側面のワイヤ挿入部29を通して、ワイヤ取付基板7で先端部を固定する。支持ワイヤ9の基端部は、ワイヤ支持部材10の背面にメッキされたワイヤ固定メッキ部27で半田付け固定する。これにより、可動部を支持ワイヤ9で可動自在に支持することができ、支持ワイヤ9は、ワイヤ固定メッキ部27から外部のフォーカス・トラッキング制御装置に接続される。これにより、対物レンズ1からディスクへの照射するレーザスポットがディスクの面ぶれ、偏芯に追従するように、フォーカスコイル3、トラッキングコイル4に電流を流して駆動制御し、ディスク再生動作を行うことができる。ワイヤ支持部材10の背面に支持ワイヤ9取り付け部と外部接続用ランドおよびパターンを導電性メッキすることで、ワイヤ固定基板11をなくすことができ、対物レンズ駆動装置の小型化を図るとともに、ワイヤ固定基板11の組立工数を削減でき、製造性を向上することができる。また、対物レンズ駆動装置の部品点数削減と低コスト化を図ることができる。

【0062】なお、上記発明の実施の形態1～15を光ディスク装置に用いることにより、光ディスク装置の小型化、対物レンズ駆動装置の軽量化によるアクセス性能の向上、部品点数の削減による組立工数、製造性の向上、低コスト化を図ることができる。また、対物レンズ駆動装置の部品、組立ばらつきを吸収し、安定なディスク再生動作を実現する光ディスク装置を実現することができる。また、対物レンズ駆動装置の駆動力向上によりディスク再生の高速化が図れ、光ディスク装置の高速化を図ることができる。また、駆動力向上による低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、対物レンズ駆動装置の薄型化により、光ディスク装置の薄型化を図

ることができる。また、対物レンズ駆動装置のチルト特性の向上により、光ディスク装置の安定なディスク再生動作を実現することができる。

【0063】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、可動部重心と対物レンズ中心を一致させることで、周波数応答特性の劣化、サーボ特性の劣化なしに、磁石・磁気回路を削減し、小型化、軽量化および磁石の低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0064】また、請求項2記載の発明によれば、部品の加工・組立ばらつきを見込んで予め可動部重心を対物レンズ中心からワイヤ支持部材側へ、レンズホルダ中心からコイルを設置したレンズホルダ端部までの長さの2.5%の位置にずらして設定しておくことにより、周波数応答特性の劣化、サーボ特性の劣化なしに磁石・磁気回路を削減し、小型化、軽量化、部品ばらつきの吸収による製造性の向上、低コスト化を図れるという効果を有する。

【0065】また、請求項3記載の発明によれば、前記効果に併せて、空芯巻きトラッキングコイルの構成をレンズホルダに直巻きの構成にすることで、トラッキングコイルの製造設備の削減、トラッキングコイル製造性の向上を図ることができるという効果を有する。

【0066】また、請求項4記載の発明によれば、ヨークベースに側面ヨークを一体形成した構成にすることで、漏洩磁束を低減して、駆動力を向上させることができるので、ディスク再生の高速化、または低消費電力化、低発熱化、または磁気回路の省スペース化による小型化、薄型化、または磁石の低グレード化による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0067】また、請求項5記載の発明によれば、前記効果に併せて、空芯巻きトラッキングコイルの構成をレンズホルダに直巻きの構成にすることで、トラッキングコイルの製造設備の削減、トラッキングコイル製造性の向上を図ることができるという効果を有する。

【0068】また、請求項6記載の発明によれば、ヨークベースに側面ヨークを一体形成し、可動部重心と対物レンズ中心あるいは、部品ばらつきによる可動部重心のずれを補正するように、可動部重心を可動部中心からずらして設定し、磁石数を削減した1個の磁気回路による片側駆動の構成にすることで、周波数特性およびサーボ特性の劣化がなく、小型化、軽量化および磁石コストの削減、側面ヨークにより漏洩磁束を低減し駆動力を向上できるので、ディスク再生の高速化、または低消費電力化、低発熱化、または磁気回路の省スペース化による小型化、薄型化、または磁石の低グレード化による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0069】また、請求項7記載の発明によれば、レンズホルダに直巻きのトラッキングコイルを備え、ヨー

クベースの内ヨークと背面ヨークの間の下面ヨークに切欠部を形成した構成にすることで、下面ヨーク方向の磁束が減少して、磁石の上下方向の磁束分布のバランスがとれるので、トラッキングコイルの上下面の反駆動力方向の力のバランスがとれるとともに、反駆動力が減少し、可動部に回転モーメント力が発生せず、ラジアル方向チルトを低減できるとともに、駆動力を向上でき、ディスク再生の高速化、または低消費電力化、低発熱化、または磁気回路の省スペース化による小型化、薄型化、または磁石の低グレード化による低コスト化を図ることができるという効果を有する。また、直巻きトラッキングコイルの構成をとることでトラッキングコイルの製造性の向上を図ることができるという効果を有する。

【0070】また、請求項8記載の発明によれば、前記効果に併せて、対物レンズ中心と可動部重心を一致あるいは、重心設定範囲内の特定の位置（2.5%ずらした位置）に設定し、磁石数を削減した1個の磁気回路構成とすることで、周波数応答特性、サーボ特性の劣化なしに、小型化、軽量化、磁石コストの削減を図ることができるという効果を有する。

【0071】また、請求項9記載の発明によれば、前記効果に併せて、ヨークベースの側面に側面ヨークを一体形成した構成にすることで、漏洩磁束を側面ヨークに流して駆動力を向上するとともに、トラッキングコイルの上下面を通る磁束を低減させて反駆動力を低減させることができ、相対的に駆動力をさらに向上できる。これにより、ディスク再生の高速化、または低消費電力化、低発熱化、または磁気回路の省スペース化による小型化、薄型化、または磁石の低グレード化による低コスト化を図ることができる。

【0072】また、請求項10記載の発明によれば、レンズホルダに延長部とヨークベースに突起部を形成した構成にすることで、可動部の上方可動量を規制し、可動範囲変位した時にレンズホルダ延長部とヨークベース突起部が衝突して、それ以上の上方変位を規制するようなストッパー機能をもたせることで、対物レンズとディスクの衝突による破損を防止するとともに、レンズ衝突防止カバーをなくすことができるので、磁気回路（磁石、ヨークベース、コイル）スペースを大きくすることができ、フォーカス、トラッキング駆動力を向上し、ディスク再生の高速化を図ることができる。または、レンズ衝突防止カバーを削除することで、薄型化を図ることができる。または、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、部品点数の削減、組立工数の削減による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0073】また、請求項11記載の発明によれば、レンズホルダに延長部とワイヤ支持部材に突起部を形成した構成にすることで、可動部の上方可動量を規制し、可動範囲変位した時にレンズホルダ延長部とワイヤ支持部材突起部が衝突して、それ以上の上方変位を規制するよ

うなストッパー機能をもたせることで、対物レンズとディスクの衝突による破損を防止するとともに、レンズ衝突防止カバーをなくすことができるので、磁気回路（磁石、ヨークベース、コイル）スペースを大きくすることができ、フォーカス、トラッキング駆動力を向上し、ディスク再生の高速化を図ることができる。または、レンズ衝突防止カバーを削除することで、薄型化を図ることができる。または、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、部品点数の削減、組立工数の削減による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0074】また、請求項12記載の発明によれば、ヨークベースを光学素子を搭載したオプトベースに押し付け、対物レンズから照射するレーザスポットの光軸傾き調整をするためのヨークベース押さえばねにストッパー部を形成し、レンズホルダに延長部を形成した構成にすることで、可動部の上方可動量を規制し、可動範囲変位した時にレンズホルダ延長部とヨークベース押さえばねのストッパー部が衝突して、それ以上の上方変位を規制し、対物レンズとディスクの衝突による破損を防止するとともに、レンズ衝突防止カバーをなくすことができるので、磁気回路（磁石、ヨークベース、コイル）スペースを大きくすることができ、フォーカス、トラッキング駆動力を向上し、ディスク再生の高速化を図ることができる。または、レンズ衝突防止カバーを削除することで、薄型化を図ることができる。または、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、部品点数の削減、組立工数の削減による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0075】また、請求項13記載の発明によれば、レンズホルダ側面に取り付け、支持ワイヤを半田付け固定して、可動部を支持するためのワイヤ取付基板をなくして、レンズホルダ側面に導電性メッキすることで、可動部のワイヤ取付基板分の重量を軽量化することができるので、その分、駆動力を向上することができ、ディスク再生の高速化を図ることができる。または、低消費電力化、低発熱化を図ることができる。また、ワイヤ取付基板の部品点数削減、組立工数の削減による低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0076】また、請求項14記載の発明によれば、レンズホルダの端部に支持ワイヤをガイドするガイド部を一体形成した構成にすることで、支持ワイヤをレンズホルダ、ワイヤ取付基板、ワイヤ支持部材、ワイヤ固定基板に取り付ける際の、支持ワイヤの取付傾きを低減でき、支持ワイヤの取付傾きのばらつきによる可動部のチルト特性の向上、周波数応答における共振の低減を図り、安定なディスク再生を行うことができるとともに、支持ワイヤの上下方向ピッチを小さくし、対物レンズ駆動装置の薄型化を図ることができるという効果を有する。

【0077】また、請求項15記載の発明によれば、支

持ワイヤを固定するワイヤ固定基板をなくし、ワイヤ支持部材の背面に支持ワイヤ固定用ランド、および外部接続用ランドおよびパターンを形成した導電性メッキを施した構成にすることで、ワイヤ固定基板の部品点数の削減、組立工数の削減が図れ、対物レンズ駆動装置の低コスト化を図ることができるという効果を有する。

【0078】また、請求項16記載の光ディスク装置によれば、上記記載の1個の磁石による磁気回路で可動部重心を対物レンズ中心に設定した、小型化、軽量化、低コスト化を図った対物レンズ駆動装置を用いることにより、小型化、軽量化、アクセス性能の向上、および低コスト化を図ることができる。

【0079】また、請求項17記載の光ディスク装置によれば、部品ばらつき、組立ばらつきを吸収し、小型化、軽量化、低コスト化を図った上記記載の対物レンズ駆動装置を用いることにより、小型化、軽量化、アクセス性能の向上、低コスト化、量産性の向上を図ることができる。

【0080】また、請求項18記載の光ディスク装置によれば、前記光ディスク装置に用いる対物レンズ駆動装置を円形空芯巻きトラッキングコイルをレンズホルダに直巻きの構成にした対物レンズ駆動装置を用いることにより、前記効果に併せて製造性の向上を図ることができる。

【0081】また、請求項19記載の光ディスク装置によれば、ヨークベースに側面ヨークを一体形成した対物レンズ駆動装置を用いることにより、ディスク再生の高速化、低消費電力化、低発熱化、小型化、薄型化、低コスト化のいずれかを図ることができる。

【0082】また、請求項20記載の光ディスク装置によれば、前記光ディスク装置に用いる対物レンズ駆動装置の円形空芯巻きトラッキングコイルをレンズホルダに直巻きの構成にした対物レンズ駆動装置を用いることで、前記効果に併せて、製造性の向上を図ることができる。

【0083】また、請求項21記載の光ディスク装置によれば、ヨークベースに一体に側面ヨークを形成し、可動部重心を対物レンズ中心あるいは磁石なし側へずらした1個の磁石による磁気回路構成の対物レンズ駆動装置を用いることで、小型化、軽量化、ディスク再生の高速化、アクセス性能の向上、低消費電力化、低発熱化、薄型化、低コスト化のいずれかを図ることができる。

【0084】また、請求項22記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダに直巻きのトラッキングコイルの構成で、ヨークベースの内ヨークと背面ヨークの間の下面ヨークに切欠部を形成した対物レンズ駆動装置を用いることで、チルト特性が向上した安定なディスク再生動作ができ、ディスク再生の高速化を図ることができる。または、低消費電力化、低発熱化、または、小型化、薄型化、または低コスト化を図ることができる。また、製

造性を向上できる。

【0085】また、請求項23記載の光ディスク装置によれば、前記光ディスク装置に用いる対物レンズ駆動装置の可動部重心を対物レンズ中心に一致あるいは、磁石なし側へずらし、1個の磁石の磁気回路による片側駆動の構成にした対物レンズ駆動装置において、内ヨークと背面ヨークの間のヨークベースに切欠部を形成した装置を用いることで、前記効果に併せて、周波数応答特性、サーボ特性の劣化なしで、小型化、軽量化、アクセス性能の向上、低コスト化を図ることができる。

【0086】また、請求項24記載の光ディスク装置によれば、請求項23記載の光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置において、ヨークベースに側面ヨークを一体形成した構成の対物レンズ駆動装置を用いることで、前記効果に併せて、ディスク再生の高速化、または、低消費電力化、低発熱化、または、小型・薄型化、または低コスト化を図ることができる。

【0087】また、請求項25記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダに延長部を、ヨークベースに突起部をそれぞれ一体に形成した対物レンズ駆動装置を用いることで、薄型化、または、ディスク再生の高速化、または、低消費電力化、低発熱化、または、低コスト化を図ることができる。

【0088】また、請求項26記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダに延長部を、ワイヤ支持部材に突起部をそれぞれ一体に形成した対物レンズ駆動装置を用いることで、薄型化、または、ディスク再生の高速化、または、低消費電力化、低発熱化、または、低コスト化を図ることができる。

【0089】また、請求項27記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダに延長部を、ヨークベース押さえねにストッパー部をそれぞれ一体に形成した対物レンズ駆動装置を用いることで、薄型化、または、ディスク再生の高速化、または、低消費電力化、低発熱化、または、低コスト化を図ることができる。

【0090】また、請求項28記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダ側面のワイヤ取付基板を削除し、支持ワイヤ取付用のワイヤ取付メッキ部を設けた構成の対物レンズ駆動装置を用いることで、ディスク再生の高速化、軽量化、または、低消費電力化、低発熱化、または、部品点数削減、組立工数削減による低コスト化を図ることができる。

【0091】また、請求項29記載の光ディスク装置によれば、レンズホルダのワイヤ支持部材なし側に端部にワイヤガイド部を一体形成した対物レンズ駆動装置を用いることで、チルト特性が向上し、周波数応答特性における共振が低減されたディスク再生動作の安定化を図ることができるとともに、薄型化を図ることができる。

【0092】また、請求項30記載の光ディスク装置によれば、ワイヤ支持部材の背面にワイヤ固定メッキ部を

10

20

30

40

50

形成し、ワイヤ固定基板を削除した構成の対物レンズ駆動装置を用いることで、部品点数を削減し、組立工数を削減し製造性を向上させることができ、また、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 2】本発明の実施の形態 1 の可動部重心と駆動力の関係図

【図 3】本発明の実施の形態 1 の周波数応答特性説明図

【図 4】本発明の実施の形態 2 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 5】本発明の実施の形態 2 の可動部重心位置と共振（位相特性）の関係図

【図 6】本発明の実施の形態 3 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 7】本発明の実施の形態 4 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 8】本発明の実施の形態 4 の側面ヨークの無しにおける磁力線分布図

【図 9】本発明の実施の形態 4 の側面ヨークの有りににおける磁力線分布図

【図 10】本発明の実施の形態 5 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 11】本発明の実施の形態 6 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 12】本発明の実施の形態 7 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 13】本発明の実施の形態 7 の対物レンズ駆動装置の側面図と平面図

【図 14】本発明の実施の形態 7 の切欠部無しにおける磁束分布図

【図 15】本発明の実施の形態 7 の切欠部有りににおける磁束分布図

【図 16】本発明の実施の形態 8 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 17】本発明の実施の形態 8 の対物レンズ駆動装置の側面図と平面図

【図 18】本発明の実施の形態 9 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 19】本発明の実施の形態 9 の対物レンズ駆動装置の側面図と平面図

【図 20】本発明の実施の形態 9 の側面ヨーク無しにおける磁束分布図

【図 21】本発明の実施の形態 9 の側面ヨーク有りににおける磁束分布図

【図 22】本発明の実施の形態 10 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 23】本発明の実施の形態 10 の対物レンズ駆動装置の動作説明図

【図 24】本発明の実施の形態 11 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 25】本発明の実施の形態 11 の対物レンズ駆動装置の動作説明図

【図 26】本発明の実施の形態 12 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 27】本発明の実施の形態 13 の対物レンズ駆動装置の概略図と A 部拡大図

【図 28】本発明の実施の形態 14 の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 29】本発明の実施の形態 14 のワイヤガイド部無しにおけるワイヤ取付角度説明図

【図 30】本発明の実施の形態 14 のワイヤガイド部有りににおけるワイヤ取付角度説明図

【図 31】本発明の実施の形態 15 の対物レンズ駆動装置の概略図

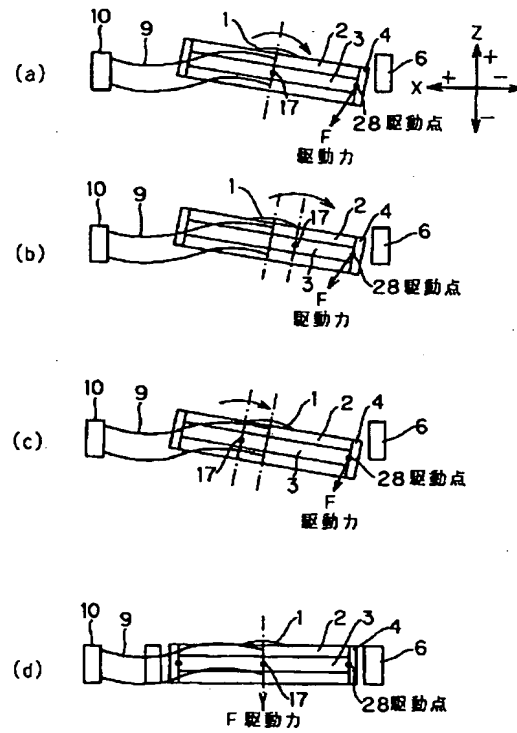
【図 32】従来の対物レンズ駆動装置の概略図

【図 33】従来の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置の概略図

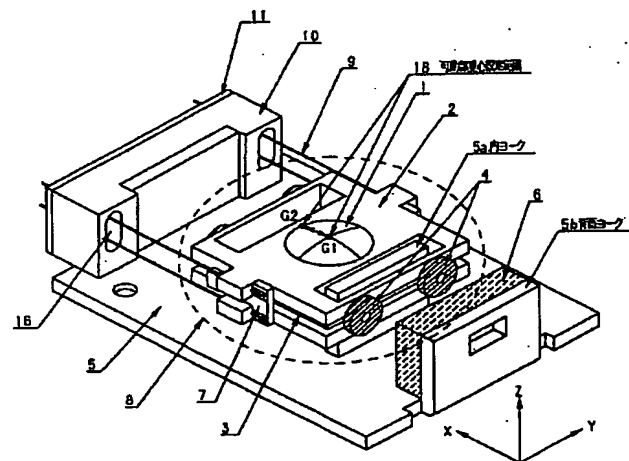
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダ
- 3 フォーカスコイル
- 4 トラッキングコイル
- 5 ヨークベース
- 5 a 内ヨーク
- 5 b 背面ヨーク
- 6 磁石
- 7 ワイヤ取付基板
- 8 可動部
- 9 支持ワイヤ
- 10 ワイヤ支持部材
- 11 ワイヤ固定基板
- 12 レンズ衝突防止カバー
- 13 ディスク
- 14 オプトベース
- 15 ヨークベース押さえばね
- 16 粘性材
- 17 可動部重心
- 19 側面ヨーク
- 20 切欠部
- 21 レンズホルダ延長部
- 22 ヨークベース突起部
- 23 ワイヤ支持部材突起部
- 24 ヨークベース押さえばねストッパ部
- 25 ワイヤ取付メッキ部
- 26 ワイヤガイド部
- 27 ワイヤ固定メッキ部
- 28 駆動点
- 29 ワイヤ取付部

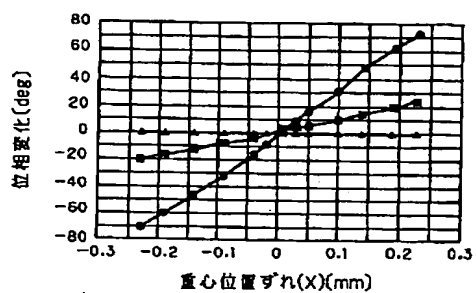
【図 2】



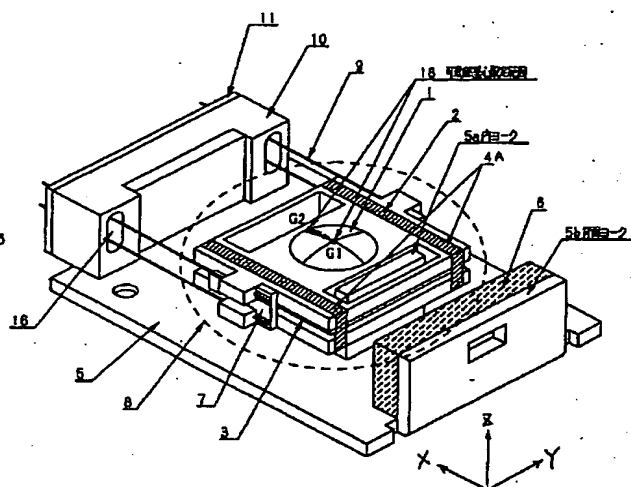
【図.4】



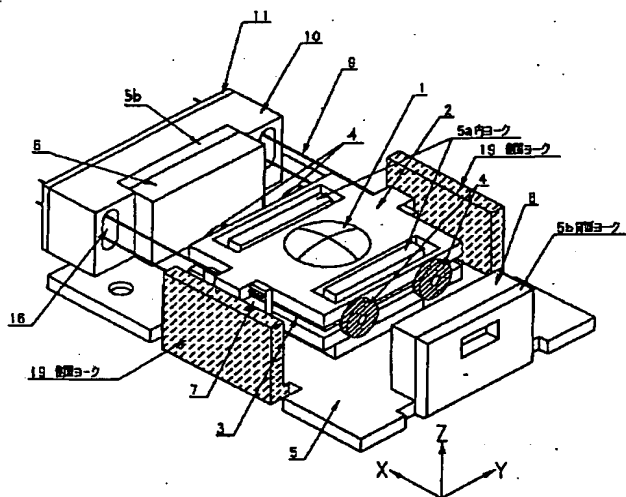
【図5】



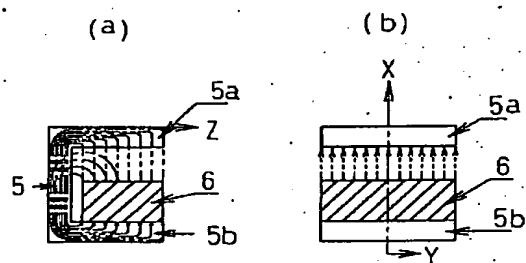
【図6】



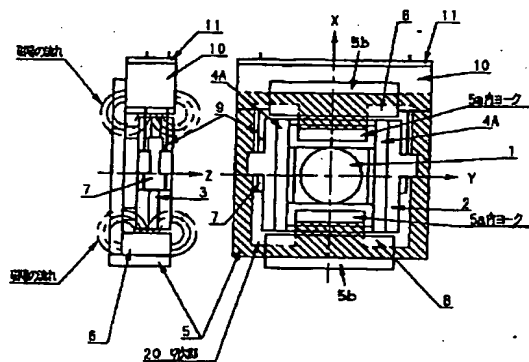
【図7】



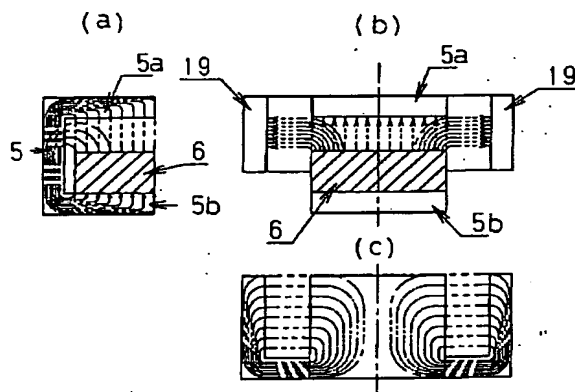
【図8】



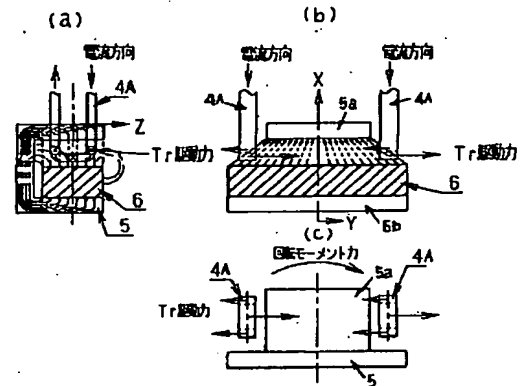
【図13】



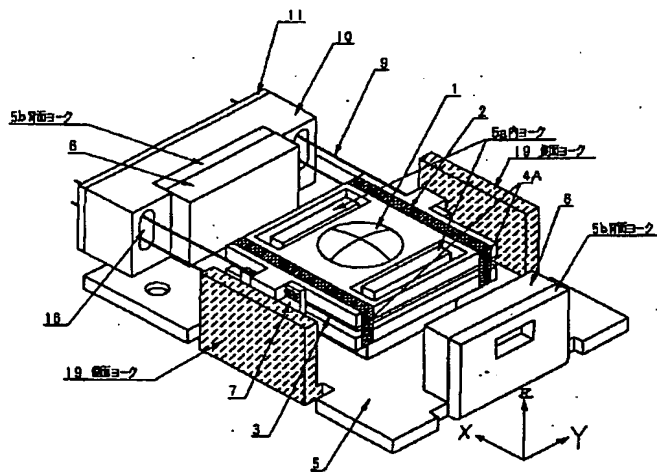
【図9】



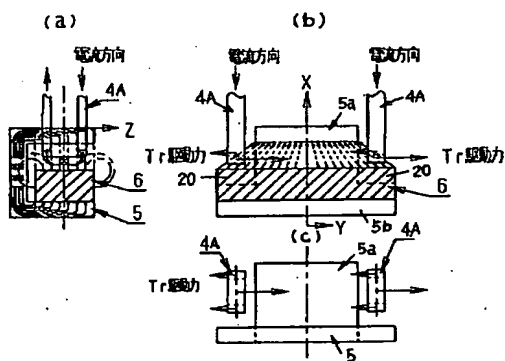
【図14】



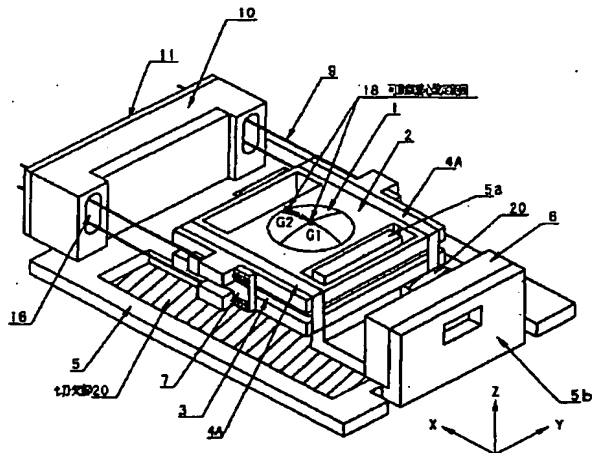
【図10】



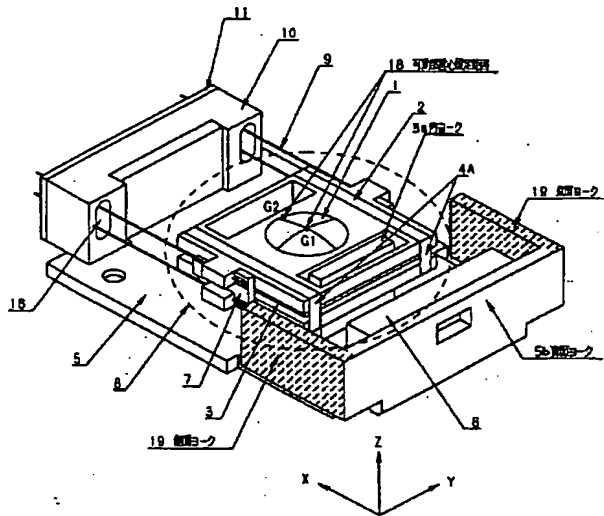
【図15】



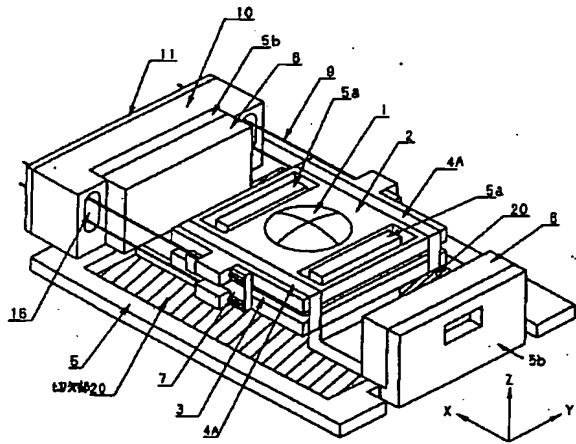
【図16】



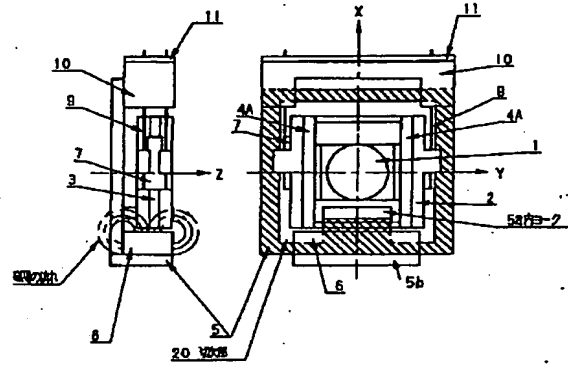
【図11】



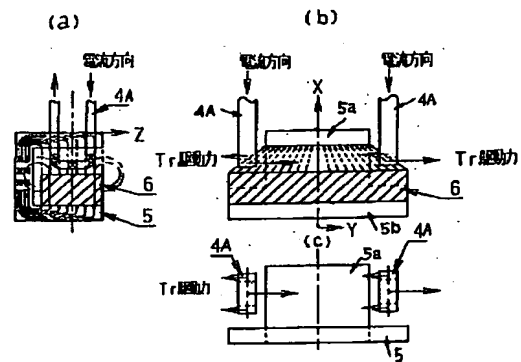
【図12】



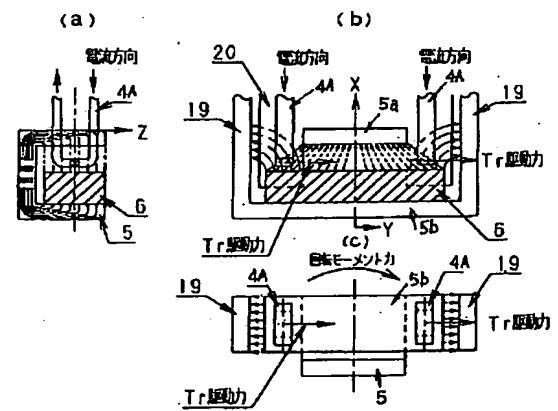
【図17】



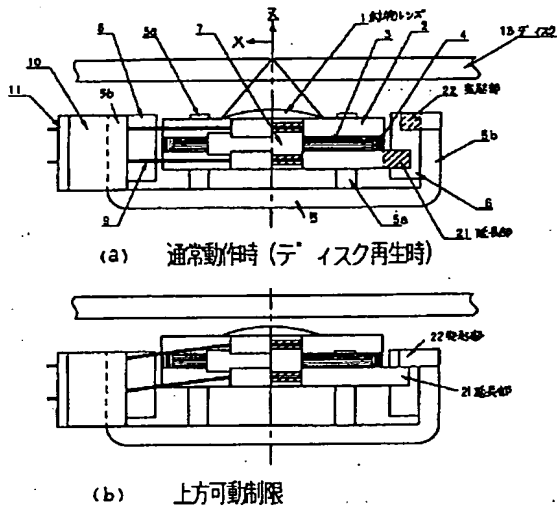
【図20】



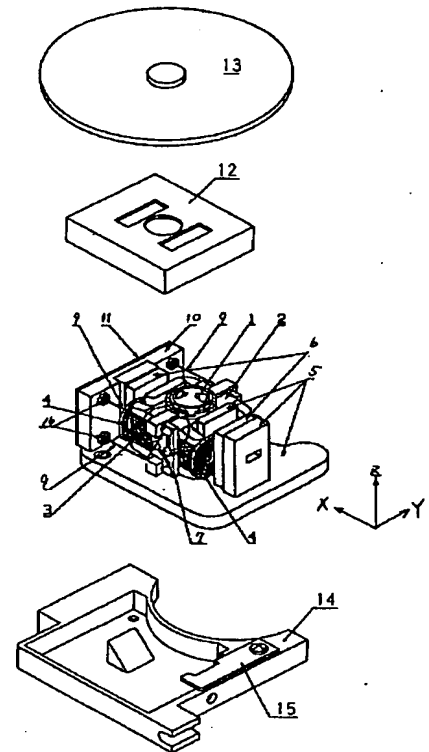
【図21】



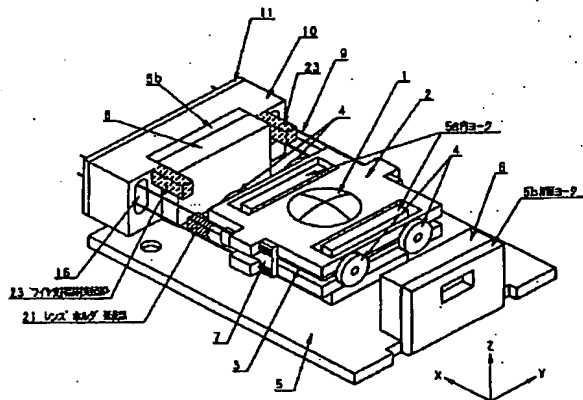
【図23】



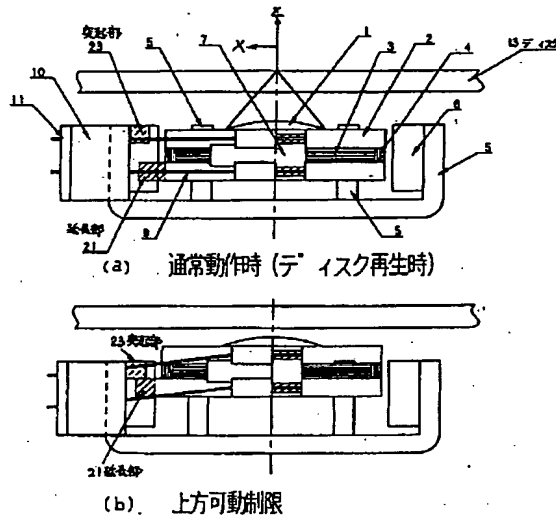
【図32】



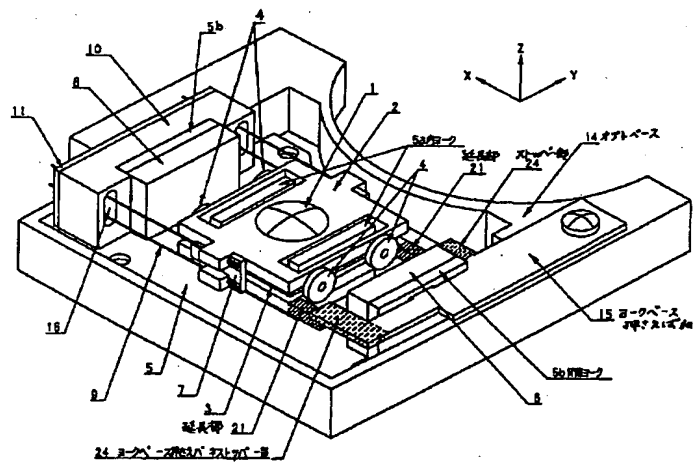
【図24】



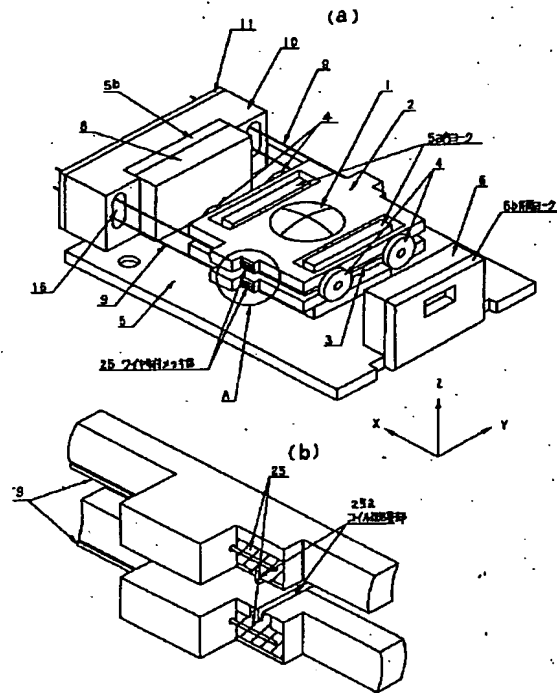
【図25】



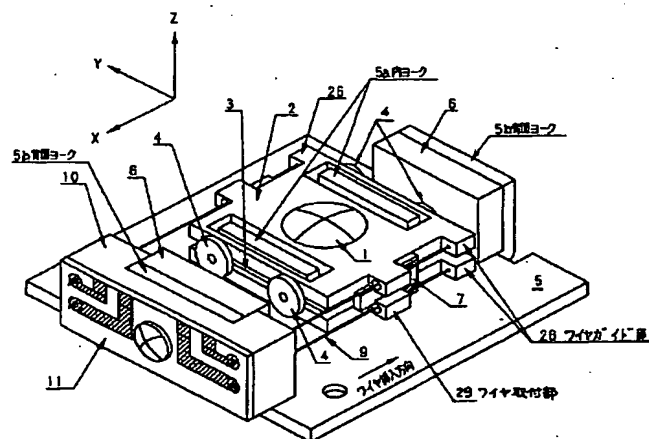
【図26】



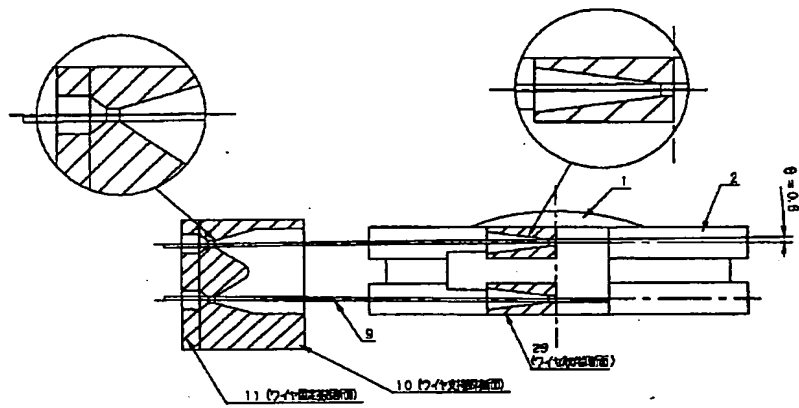
【図27】



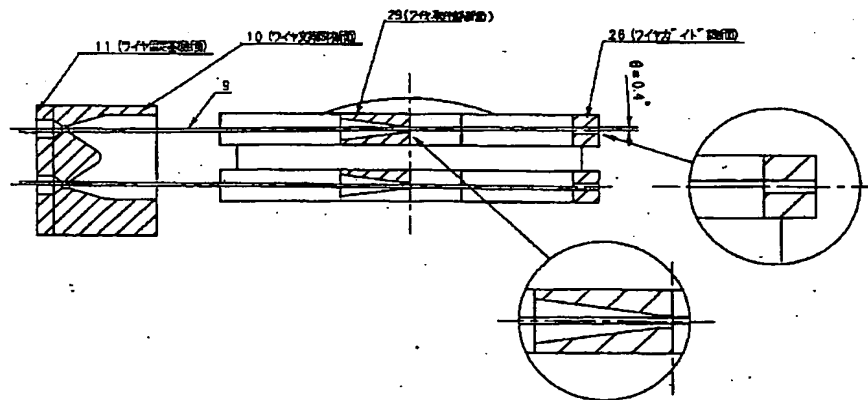
【図28】



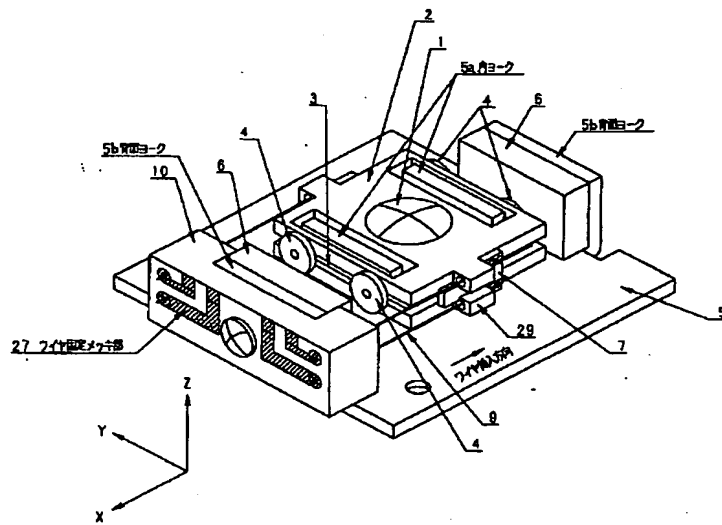
【図29】



【図30】



【図31】



【図33】

